

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«21» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы профилизации»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности	Промышленная электроника
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.А. Кононов

(инициалы, фамилия)

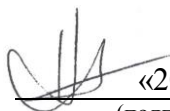
Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«20» мая 2020 г, протокол №10-2019/20

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



«20» мая 2020 г

(подпись, дата)

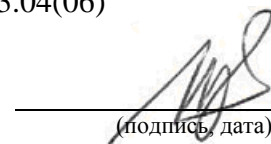
Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.04(06)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы профилизации» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» направленности «Промышленная электроника». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования»

ПК-3 «Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением инструментов проведения исследований и разработок.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Предназначение дисциплины “Основы профилизации” заключается в расширении представления о профиле “Промышленная электроника” направления “Электроника и наноэлектроника”, приобретении обучающимися практических навыков работы с компьютерными программами, необходимыми как для успешного продолжения учебного процесса, так и в будущей профессиональной деятельности. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.3.1 знает маршрут проектирования аналоговых и цифровых блоков электронных приборов.
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3.У.1 умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «электротехника»,
- «физические основы электроники»,
- «языки программирования»,
- «математика и математический анализ»,
- «математика. Теория вероятностей и математическая статистика»,
- «математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «математические методы моделирования информационных процессов»,
- «схемотехника аналоговых электронных устройств»,
- «схемотехника цифровых и импульсных устройств»,
- «электронные промышленные устройства»,
- «методы и устройства цифровой обработки сигналов»,
- «основы микропроцессорной техники»,
- «конструкторско-технологическое обеспечение электронных схем»,
- «основы организации производства».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	38	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)

Семестр 4					
Раздел 1. Средства поддержки проведения научных исследований и инженерных расчетов. Тема 1.1. Задачи инженерных расчетов и научных исследований в области электроники. Тема 1.2. Программный пакет MathCAD. Тема 1.3. Программная среда MATLAB	2	6	0	0	6
Раздел 2. Основные технологии разработки современных электронных устройств. Тема 2.1. Основы проектирования электронной аппаратуры. Тема 2.2. Основы разработки аналоговых электронных устройств. Тема 2.3. Основы разработки цифровых электронных устройств. Тема 2.4. Разработка микропроцессорных устройств. Тема 2.5. Основы разработки систем промышленной автоматизации. Тема 2.6. Использование контрольно-измерительного оборудования при проектировании и наладке электронных устройств.	4	0			8
Раздел 3. . Средства разработки и компьютерного моделирования электронных устройств. Тема 3.1. Программный продукт моделирования аналоговых, цифровых и смешанных электронных устройств Multisim. Тема 3.2. Программный продукт моделирования аналого-цифровых и микропроцессорных электронных устройств Proteus. Тема 3.3. Моделирование замкнутых систем автоматического регулирования в среде Simulink.	11	11			24
Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования изделий электронной техники. Тема 4.1. Средства САПР, применяемые в производстве электронной техники. Тема 4.2. Техническое и математическое обеспечение САПР. Тема 4.3. Информационная поддержка этапов жизненного цикла изделий.					
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Средства поддержки проведения научных исследований и инженерных расчетов.

	<p>Тема 1.1. Задачи инженерных расчетов и научных исследований в области электроники. Задачи инженерных расчетов. Характеристики типовых электрических цепей и электронных устройств. Задачи и основы технологии имитационного моделирования. Роль математического моделирования в процессе принятия проектных решений. Задачи математического анализа. Задачи численного интегрирования. Задачи теории вероятностей и математической статистики. Задачи обработки сигналов и изображений.</p> <p>Тема 1.2. Программный пакет MathCAD. Введение в математическую систему Mathcad. Математически ориентированный интерфейс пользователя. Быстрый калькулятор. Подготовка электронных документов, уроков и книг. Математическая графика. Арифметика и математический анализ. Численные методы решения математических задач. Обработка данных и статистический анализ. Операции компьютерной алгебры. Расчет характеристик электронных устройств. Встроенные средства программирования. Математическое моделирование. Основы обработки сигналов и изображений. Работа со строками, файлами, звуками. Импорт и экспорт в Excel. Технологии анимации.</p> <p>Тема 1.3. Программная среда MATLAB. MatLAB как научный калькулятор. Программирование в среде MatLAB. Интерфейс MatLAB и команды общего назначения. Математические операции. Операции с векторами и матрицами. Операции с массивами специального вида. Графическая визуализация вычислений. Анимационная и дескрипторная графика. Численные методы вычислений. Математическая обработка и сохранение данных. Типовые средства программирования. М-книги. Классы вычислительных объектов в MatLAB. Обзор расширенной MATLAB. Основы цифровой обработки сигналов (пакет Signal Processing Toolbox). Исследование линейных стационарных систем (пакет Control Toolbox). Моделирование</p>
2	<p>Раздел 2. Основные технологии разработки современных электронных устройств.</p> <p>Тема 2.1. Основы проектирования электронной аппаратуры. Задачи проектирования электронной аппаратуры. Содержание технического задания на проектирование. Системное проектирование электронной аппаратуры. Стадии проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций. Технология ведения НИР и ОКР. Конструкторско-технологическая документация. Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД и ЕСПД. Основные виды чертежей. Виды схем. Правила выполнения схем. Основные требования к разработке и оформлению документации на технологический процесс. Выбор элементной базы для проектирования электронных модулей и систем.</p> <p>Тема 2.2. Основы разработки аналоговых электронных устройств. Задачи, решаемые в технике с использованием устройств аналоговой обработки сигналов. Усилители. Генераторы.</p>

	<p>Фильтры. Функциональные преобразователи. Узлы преобразователей и стабилизаторов питания. Требования к характеристикам, порядок расчета и наладки. Элементы ввода-вывода аналоговых сигналов в цифровые вычислительные устройства. Цифроаналоговый и аналого-цифровые преобразователи.</p> <p>Тема 2.3. Основы разработки цифровых электронных устройств.</p> <p>Задачи, решаемые в технике с использованием цифровых схем. Элементная база. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Средства разработчика. Xilinx Foundation. Vivado™ (Xilinx). Quartus II (Altera). Libero (Actel). Порядок проектирования устройств на ПЛИС. Design Flow. Графическое и текстовое проектирование. Языки описания аппаратуры. Отладка. Программирование. Сопряжение ПЛИС с периферийными устройствами.</p> <p>Тема 2.4. Разработка микропроцессорных устройств. Разновидности микропроцессоров. Средства разработчика. Keil uVision. AVR Studio. Порядок разработки программы для микропроцессоров. Языки низкого уровня (ассемблер) и высокого уровня (Си). Отладка. Загрузка. Сопряжение микропроцессора с периферийными устройствами.</p> <p>Тема 2.5. Основы разработки систем промышленной автоматизации.</p> <p>Программируемые логические модули. Промышленные контроллеры. Средства разработчика. Языки программирования. Ассемблер-подобный язык. Язык релейных схем, Язык функциональных блоков, Язык диаграмм состояний. Сопряжение с датчиками и исполнительными устройствами.</p> <p>Тема 2.6. Использование контрольно-измерительного оборудования при проектировании и наладке электронных устройств.</p> <p>Задачи и методы измерения основных характеристик сигналов и систем. Аналоговые и цифровое оборудование.</p> <p>Мультиметры. Осциллографы. Анализаторы сигналов. Генераторы. Измерители частотно-временных параметров сигналов. Анализаторы частотных характеристик. Анализаторы спектра. Типовые функции приборов. Правила использования. Анализ ошибок и методических ошибок применения и интерпретации результатов. Правила заземления.</p>
3	<p>Раздел 3. Средства компьютерного моделирования электронных устройств САЕ</p> <p>Тема 3.1.Среда моделирования аналоговых, цифровых и смешанных электронных устройств Multisim</p> <p>Редактирование базовой схемы. Функции Postprocessor и grapher. Измерения на постоянном токе. Вариации на постоянном токе. Анализ во временной области. Цифровое моделирование. Виртуальные приборы. Анализ типовых ошибок.</p> <p>Тема 3.2. Среда моделирования аналого-цифровых и микропроцессорных электронных устройств Proteus</p> <p>Программный продукт моделирования аналого-цифровых и</p>



	<p>микропроцессорных электронных устройств Proteus. Модели электронных компонентов PSpice. Аналоговые, цифровые элементы. ЦАП, АЦП. Микропроцессоры. Моделирование программируемых устройств. Виртуальные приборы. Анализ типовых ошибок.</p> <p>Тема 3.3. Среда моделирования замкнутых систем автоматического регулирования в среде Simulink</p> <p>Понятие о замкнутой системе автоматического управления. Математическое описание блоков. Примеры. Роль математического аппарата исследования. Подготовка и запуск модели. Блоки источников и получателей сигналов. Математические блоки. Нелинейные, дискретные и специальные блоки. Настройка параметров блоков. Подготовка и применение подсистем.</p>
4	<p>Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования изделий электронной техники.</p> <p>Тема 4.1. Средства САПР, применяемые в производстве электронной техники.</p> <p>Разновидности САПР, применяемых в производстве электронной техники. Функции, характеристики и примеры САЕ/CAD/CAM-систем. OrCAD, PADS, Altium Designe.</p> <p>онятие о CALS-технологии.</p> <p>Тема 4.2. Техническое и математическое обеспечение САПР.</p> <p>Техническое обеспечение. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления производством. Вычислительные системы в САПР.</p> <p>Периферийные устройства. Локальные вычислительные сети. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Компоненты математического обеспечения. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования. Имитационное моделирование.</p> <p>Математическое обеспечение синтеза проектных решений. Процедуры синтеза проектных решений. Параметрический синтез. Оптимизация.</p> <p>Тема 4.3. Информационная поддержка этапов жизненного цикла изделий.</p> <p>Жизненный цикл изделия электронной техники. Электронная модель, структура и макет изделия. Обзор CALS-стандартов. Стандарты управления качеством промышленной продукции. STEP-технология. Структура стандартов STEP. Технологии построения корпоративных информационных систем. Клиент-серверное взаимодействие. Принципы распределенной обработки данных. Интеграция автоматизированных систем.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Ознакомление со средой проектирования OrCAD	ввод и редактирование схемы на примере диодного ограничителя	2	
2	Моделирование работы диодного ограничителя в режиме Bias Points	моделирование реальных условий	2	
3	Моделирование работы диодного ограничителя в режиме DC Sweep	моделирование реальных условий	2	
4	Моделирование работы диодного ограничителя в режиме Transient-analysis	моделирование реальных условий	3	
5	Моделирование работы диодного ограничителя в режиме AC Sweep	моделирование реальных условий	4	
6	Моделирование работы диодного ограничителя в режиме Parametric analysis	моделирование реальных условий	2	
7	Моделирование работы диодного ограничителя в режиме Performance analysis	моделирование реальных условий	2	
Всего			17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего			

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час

1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	28	28
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 Д 93	MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров / В.П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 975 с.	10
004(083) Д 93	Mathcad 11/12/13 в математике: справочник / В.П. Дьяконов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 958 с.	12
681.5(ГУАП) П69	Практические основы монтажа и настройки приборов контроля и диагностики [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических заданий № 1 - 5 / Сост. В. А. Голубков. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (622 Kb). - СПб: Изд-во ГУАП, 2005. - 14 с.	Электронный ресурс библиотеки ГУАП
004.4 X 39	Multisim 7. Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств:	10

	монография / М.Е. Хернтер; пер. А.И. Осипов. - М.: ДМК Пресс, 2006. - 487 с.	
<a href="https://cloud.mail.ru/public/3qkf/K5jL6dWwP">https://cloud.mail.ru/public/3qkf/K5jL6dWwP</a>	Бесперстов Э.А., Кононов О.А., Кононова О.В. Схемотехническое проектирование информационных систем в среде OrCAD: учебное пособие – СПб., Астерион, 2009. – 290 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://ntv.ifmo.ru/file/article/3838.pdf">http://ntv.ifmo.ru/file/article/3838.pdf</a>	Парамонов П.П., Гатчин Ю.А., Жаринов И.О., Жаринов О.О., Дейко М.С. Принципы построения отраслевой системы автоматизированного проектирования в авиационном приборостроении // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики, 2012, №6, с.111-117
<a href="http://warezes.com/tekhnicheskaya-literatura/30246-promyshlennaya-elektronika-dzheyms-a.reg-glenn-dzh.sartori.html">http://warezes.com/tekhnicheskaya-literatura/30246-promyshlennaya-elektronika-dzheyms-a.reg-glenn-dzh.sartori.html</a>	Рег Дж. Промышленная электроника. М.: ДМК-Пресс. 2011. 1136 с.
<a href="http://www.trizland.ru/trizba/pdf-books/ariz.pdf">http://www.trizland.ru/trizba/pdf-books/ariz.pdf</a>	Петров В. Алгоритм решения изобретательских задач: Учебное пособие. Тель-Авив, 1999
<a href="http://center-svetl.ru/index.php/novosti/item/171-problemy-inzhener-nogo-obrazovaniya-i-vuzovskoj-nauki-inzhener-chelovek-izobretayushchij">http://center-svetl.ru/index.php/novosti/item/171-problemy-inzhener-nogo-obrazovaniya-i-vuzovskoj-nauki-inzhener-chelovek-izobretayushchij</a>	Кондраков И.М. ПРОблемы инженерного образования и вузовской науки: Инженер – Человек изобретающий.
<a href="http://www.studfiles.ru/preview/1569139/">http://www.studfiles.ru/preview/1569139/</a>	Цифровые осциллографы. Структура и принцип работы
<a href="http://baumanpress.ru/books/42/42.pdf">http://baumanpress.ru/books/42/42.pdf</a>	Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. Учеб. Пособие. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, М.: 2009, 430

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
1	Задачи инженерных расчетов.
2	Задачи проектирования электронной аппаратуры.
3	Системное проектирование электронной аппаратуры. Стадии проектирования.
4	Стандарты РФ, устанавливающие взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации
5	Стандарты РФ, устанавливающие взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации.
6	Выбор элементной базы для проектирования электронных модулей и систем.
7	Задачи, решаемые в технике с использованием устройств аналоговой обработки сигналов.
8	Задачи, решаемые в технике с использованием цифровых схем.
9	Порядок проектирования устройств на базе ПЛИС.
10	Порядок проектирования устройств на базе микропроцессоров.
11	Порядок проектирования систем на базе промышленных контроллеров.
12	Задачи и методы измерения основных характеристик сигналов и систем.
13	Аналоговые и цифровое контрольно- измерительное оборудование.
14	Разновидности САПР, применяемых в производстве электронной техники.

15	Функции, характеристики и примеры САЕ/CAD/CAM-систем.
16	CALS-технологии.
17	Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления производством.
18	Математическое обеспечение анализа проектных решений.
19	Математическое обеспечение синтеза проектных решений.
20	Жизненный цикл изделия электронной техники.

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области профилирующих дисциплин направления “Электроника и наноэлектроника”, пробуждение искреннего интереса к направлению подготовки, предоставление возможности студентам развивать и продемонстрировать навыки в области инструментов проведения исследований и разработок, необходимых для осуществления будущей учебной и профессиональной деятельности, связанной с электронными устройствами различного функционального назначения.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших

достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Обзор проблематики. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:



- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формой организации практических занятий выбрана не интерактивная: занятия предполагают выполнение упражнений и решение типовых задач.

#### Требования к проведению практических занятий

При проведении занятий используются учебно-методические издания:

- 1) Бесперстов Э.А., Кононов О.А., Кононова О.В. Схемотехническое проектирование информационных систем в среде OrCAD: учебное пособие – СПб., Астерион, 2009. – 290 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://cloud.mail.ru/public/3qkf/K5jL6dWwP>.
- 2) [681.5(ГУАП) П69] Практические основы монтажа и настройки приборов контроля и диагностики [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических заданий № 1 - 5 / Сост. В.А. Голубков. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (622 Kb). - СПб: Изд-во ГУАП, 2005. - 14 с.

Задания и указания к проведению практических занятий указаны в методических указаниях.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методические материалы по дисциплине.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой